

516, 082

10/516082

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

REC'D PCTO 29 NOV 2004

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2003年12月11日 (11.12.2003)

PCT

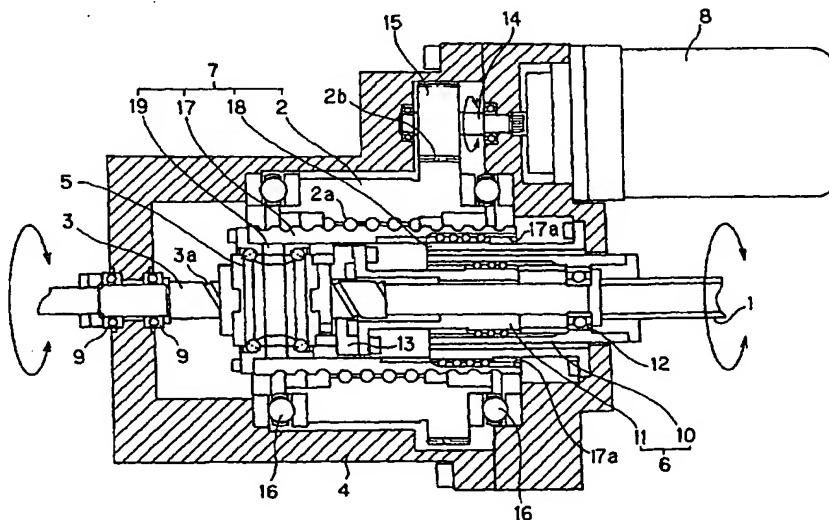
(10) 国際公開番号
WO 03/101805 A1

- (51) 国際特許分類⁷: B62D 1/16 (72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 須田 克弘
(SUDA, Katsuhiko) [JP/JP]; 〒220-8623 神奈川県 横
(21) 国際出願番号: PCT/JP03/06852 浜市 神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内
Kanagawa (JP). 野尻 隆雄 (NOJIRI, Takao) [JP/JP];
(22) 国際出願日: 2003年5月30日 (30.05.2003) 〒220-8623 神奈川県 横浜市 神奈川区宝町2番地
日産自動車株式会社内 Kanagawa (JP). 彦坂 直樹
(25) 国際出願の言語: 日本語 (HIKOSAKA, Naoki) [JP/JP]; 〒431-0431 静岡県 湖西
(26) 国際公開の言語: 日本語 市 鷺津2028番地 富士機工株式会社鷺津工場
内 Shizuoka (JP). 道岡 英一 (MICHIOKA, Hidekazu)
(30) 優先権データ: [JP/JP]; 〒141-0031 東京都 品川区 西五反田三丁目
特願2002-160469 2002年5月31日 (31.05.2002) JP 11番6号 THK株式会社内 Tokyo (JP). 木本 政
志 (KONOMOTO, Masashi) [JP/JP]; 〒141-0031 東京
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): THK 都品川区 西五反田三丁目11番6号 THK株式
株式会社 (THK CO., LTD.) [JP/JP]; 〒141-0031 東京都 会社内 Tokyo (JP). 兼重 宙 (KANESHIGE, Hiroshi)
品川区 西五反田三丁目11番6号 Tokyo (JP). [JP/JP]; 〒141-0031 東京都 品川区 西五反田三丁目

[続葉有]

(54) Title: STEERING CONTROLLER OF VEHICLE

(54) 発明の名称: 車両の操舵制御装置



(57) Abstract: A steering controller of vehicle having a novel mechanism employing a ball screw mechanism in which the size can be reduced furthermore. The steering controller of vehicle comprises a first input shaft (1) being coupled with a handle, a second input shaft (2) being coupled with a motor, an output shaft (3) being coupled with a steering wheel, a first transmitting means (6) for rotating a nut (5) through rotary motion of the first input shaft (1) so that rotary motion of the first input shaft (1) is transmitted to the output shaft (3), and a second transmitting means (7) for moving the nut (5) linearly in the axial direction with respect to the output shaft (3) through rotary motion of the second input shaft (2) so that rotary motion of the second input shaft (2) is transmitted to that of the output shaft (3). Center lines of the second input shaft and the output shaft (3) are substantially aligned.

(57) 要約: より小型化が図れる、ボールねじ機構を用いた新たな機構の車両の操舵制御装置を提供する。車両の操舵制御装置は、ハンドルに連結される第一の入力軸1と、モータ8に連結される第二の入力軸2と、操舵車輪に連結される出力軸3と、第一の入力軸1の回転運動が出力軸3の回転運動に伝動するように、第

[続葉有]

WO 03/101805 A1



11番6号 THK株式会社内 Tokyo (JP). 今村 昌幸 (IMAMURA, Masayuki) [JP/JP]; 〒141-0031 東京都品川区西五反田三丁目11番6号 THK株式会社内 Tokyo (JP). 飯田 勝也 (IIDA, Katsuya) [JP/JP]; 〒409-3801 山梨県中巨摩郡玉穂町中楯754 THK株式会社甲府工場内 Yamanashi (JP). 川上 岳臣 (KAWAKAMI, Takeomi) [JP/JP]; 〒409-3801 山梨県中巨摩郡玉穂町中楯754 THK株式会社甲府工場内 Yamanashi (JP).

(74) 代理人: 石川 泰男, 外 (ISHIKAWA, Yasuo et al.); 〒105-0014 東京都港区芝二丁目17番11号 パーク芝ビル4階 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO,

NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

一の入力軸1の回転運動によってナット5を回転運動させる第一の伝動手段6と、第二の入力軸2の回転運動が出力軸3の回転運動に伝動するように、第二の入力軸2の回転運動によってナット5を出力軸3に対して軸線方向に直線運動させる第二の伝動手段7とを備える。第二の入力軸の中心線と出力軸3の中心線とは、略同一の直線上に配置される。

明細書

車両の操舵制御装置

技術分野

本発明は、例えばハンドルの操舵角度に対する車輪の転舵角度の割合を変化させることが可能な車両の操舵制御装置に関する。

背景技術

自動車の操舵制御装置は、ハンドルの回転をタイロッドの軸線方向の変位に変換し、タイロッドの両端部に連結された左右の車輪の向きを変化させる。操舵制御装置におけるハンドルの操舵角と車輪の転舵角とは、一定の対応関係を有するのが通常である。しかし、低速走行時には操舵角に対する転舵角の割合を大きくすることが、車庫入れを容易にしたりする等の車両の取り回り性を向上させる上で望ましい。

従来の自動車の操舵制御装置として、図5に示すような特開平4-118382号公報に記載のボールねじ機構を用いた操舵制御装置が知られている。この操舵制御装置は、ハンドル31に連結したスクリーシャフト32にボールナット33が螺合した第一のボールねじ機構34と、走行車輪に連結したスクリーシャフト35にボールナット36が螺合した第二のボールねじ機構37と、第一のボールねじ機構34のボールナット33と第二のボールねじ機構37のボールナット36とを揺動自在なレバー部材42を介して連結する変速機構39とを備える。変速機構39は、第一のボールねじ機構34のボールナット33とレバー部材42とを軸線方向に連結するコネクティングロッド38を有する。レバー部材42の揺動中心40から第二のボールねじ機構37のボールナット36との連結部41までの距離は、調節可能である。

ハンドル31の操舵によって、第一のボールねじ機構34のスクリーシャフト32が回転し、ボールナット33が軸線方向に変位する。この第一のボールねじ機構34のボールナット33の変位によって、変速機構39のレバー部材42

に連結された第二のボールナット 3 6 も軸線方向に変位してスクリュシャフト 3 5 が回転し、車輪に操舵力を伝動する。第二のボールねじ機構 3 7 のボールナット 3 6 がレバー部材 4 2 に連結する連結部 4 1 の位置を、レバー部材 4 2 の揺動中心 4 0 に対して調節することで、各ボールナット 3 3, 3 6 が移動する量の比を変更できる。したがって、ハンドルの操舵角度に対する車輪の転舵角度の割合を変化させることができる。

発明の開示

しかしながら、特開平 4 - 1 1 8 3 8 2 号公報に記載のボールねじ機構を用いた操舵制御装置にあつては、複数のボールねじ機構を直列又は並列に設置して用いるので、装置全体が操舵制御装置の軸方向又は周方向共に張り出してしまい、小型化が図れない。

そこで本発明は、より小型化が図れる、ボールねじ機構を用いた新たな機構の車両の操舵制御装置を提供することを目的とする。

以下、本発明について説明する。なお、本発明の理解を容易にするために添付図面の参照番号を括弧書きにて付記するが、それにより本発明が図示の形態に限定されるものでない。

上記課題を解決するために本発明者は、第一の入力軸が回転すると出力軸が追従回転するように、出力軸に螺合するナットを回転させ、第二の入力軸が回転すると直線運動⇒回転運動への運動変換によって出力軸が回転するように、出力軸に螺合するナットに推力を与えた。

具体的には請求項 1 の発明は、ハウジング (4) と、第一の入力軸 (1) と、第二の入力軸 (2) と、軸線回りの回転運動を許容されると共に軸線方向の直線運動が制限された状態で前記ハウジング (4) に支持され、前記第二の入力軸 (2) の中心線と略同一の直線上に配置される中心線を有すると共に外周にねじが形成される出力軸 (3) と、前記出力軸 (3) に嵌まり合うナット (5) と、第一の入力軸 (1) の回転運動が前記出力軸 (3) の回転運動に伝動するように、前記第一の入力軸 (1) の回転運動によって前記ナット (5) を回転運動させる第一の伝動手段 (6) と、第二の入力軸 (2) の回転運動が前記出力軸 (3) の回転

運動に伝動するように、前記第二の入力軸（２）の回転運動によって前記ナット（５）を前記出力軸（３）に対して軸線方向に直線運動させる第二の伝動手段（７）と、を備えることを特徴とする車両の操舵制御装置により、上述した課題を解決する。

第一の入力軸は、例えばハンドルに連結され、第二の入力軸はモータに連結され、出力軸は走行車輪に連結される。

第一の入力軸を回転させると、第一の伝動手段によって出力軸に螺合するナットが回転する。ナットが回転すると、出力軸が追従回転する。したがって、第一の入力軸を回転させることによって、出力軸が回転する。一方、第二の入力軸を回転させると、第二の伝動手段によってナットが出力軸に対して軸線方向に直線運動する。ナットが出力軸に対して軸線方向に直線運動すると、ねじ機構の直線運動⇒回転運動への運動変換によって出力軸が回転する。したがって、第二の入力軸を回転させることによって、出力軸が回転する。

また第一の入力軸及び第二の入力軸は、第一及び第二の伝動手段によって常に出力軸に係合しているため、第一の入力軸及び第二の入力軸の一方を回転させるといつでも該一方から出力軸にトルクを伝動できる。このため、第一の入力軸及び第二の入力軸を同時に回転させると、出力軸の回転角度は、①第一の入力軸が回転することによる出力軸の回転角度、及び②第二の入力軸が回転することによる出力軸の回転角度を合算した回転角度になる。

本発明は、ねじ機構と第一及び第二の伝動手段との組み合わせで車両の操舵制御装置を実現し、しかも第二の入力軸の中心線と出力軸の中心線とを略同一の直線上に配置している。このため、装置全体を小型にすることができる。

また、第二の伝動手段はナットを直線運動させることによって出力軸を回転させている。言い換えればナットに推力を与えて出力軸を回転させる。第二の入力軸の中心線と出力軸の中心線を略一致させることで、第二の入力軸に発生した推力の中心点とナットから出力軸に作用する力の中心点とを同一直線上に配置させることもできる。このため、第二の入力軸に発生した推力によって、ナットにこじれや振れ等の力が作用することはなく、効率よく力を伝達させることができる。

請求項２の発明は、請求項１に記載の車両の操舵制御装置において、前記第一

の伝動手段（６）は、前記第一の入力軸（１）の回転運動によって前記ナット（５）を回転運動させ、且つ前記第一の入力軸（１）に対して前記ナット（５）が軸線方向に直線運動するのを許容し、前記第二の伝動手段（７）は、前記第二の入力軸（２）の回転運動によって前記ナット（５）を前記出力軸（３）に対して軸線方向に直線運動させ、且つ前記ナット（５）が回転運動するのを許容することを特徴とする。

この発明によれば、第一の入力軸の回転運動を出力軸の回転運動に伝動することができ、且つ第二の入力軸の回転運動を出力軸の回転運動に伝動することができる。

請求項３の発明は、請求項１又は２に記載の車両の操舵制御装置において、前記第二の入力軸（２）は中空に形成され、前記第二の入力軸（２）の内周にはねじが形成され、前記第二の伝動手段（７）は、前記第二の入力軸（２）に嵌まり合い、外周にねじが形成された中空の推力伝動部材（１７）と、前記ハウジング（４）に固定され、前記推力伝動部材（１７）が軸線方向に直線運動するのを案内する推力伝動部材用スプライン機構（１７ａ，１８）とを有し、中空の前記推力伝動部材（１７）内に配置される前記ナット（５）は、前記推力伝動部材（１７）と一緒に軸線方向に直線運動可能であると共に前記推力伝動部材（１７）に対して軸線回りに回転運動可能であることを特徴とする。

この発明によれば、上述の機能を有する第二の伝動手段を構成することができる。また出力軸及びナットで構成されるねじ機構を第二の入力軸及び推力伝動部材で構成されるねじ機構で覆っているので、装置全体をよりコンパクトにすることができる。

請求項４の発明は、請求項１ないし３いずれかに記載の車両の操舵制御装置において、前記第一の伝動手段（６）は、前記第一の入力軸（１）及び前記ナット（５）のいずれか一方に連結される第一の入力軸用スプライン軸（１１）と、いずれか他方に連結され、前記第一の入力軸用スプライン軸（１１）に嵌まり合うスプライン外筒（１０）とを有することを特徴とする。

この発明によれば、上述の機能を有する第一の伝動手段を構成することができる。

請求項 5 の発明は、請求項 3 又は 4 に記載の車両の操舵制御装置において、前記ナット（5）と前記出力軸（3）との間には転がり運動する複数のボールが介在され、前記推力伝動部材（17）と前記第二の入力軸（2）との間には、転がり運動する複数のボールが介在されることなく、前記推力伝動部材（17）は前記第二の入力軸（2）に対してすべり運動することを特徴とする。

この発明によれば、第二の入力軸と推力伝動部材との間にはボールが介在されることなく、推力伝動部材が第二の入力軸に対してすべり運動するので、第二の入力軸の駆動トルクを出力軸に確実に伝動させることができる。

また本発明は、請求項 6 に記載のように、ハウジング（4）と、第一の入力軸と（1）と、内周にねじが形成された中空の第二の入力軸（2）と、軸線回りの回転運動を許容されると共に軸線方向の直線運動が制限された状態で前記ハウジング（4）に支持され、前記第二の入力軸の中心線と略同一の直線上に配置される中心線を有すると共に外周にねじが形成される出力軸（3）と、前記出力軸に嵌まり合うナット（5）と、前記第一の入力軸の回転運動によって前記ナットを回転運動させ、且つ前記第一の入力軸に対して前記ナットが軸線方向に直線運動するのを許容する第一の入力軸用スプライン機構（10、11）と、前記第二の入力軸（2）に嵌まり合い、外周にねじが形成された中空の推力伝動部材（17）と、前記ハウジング（4）に固定され、前記推力伝動部材（17）が軸線方向に直線運動するのを案内する推力伝動部材用スプライン機構（17a、18）と、を備え、中空の前記推力伝動部材（17）内に配置される前記ナット（5）は、前記推力伝動部材（17）と一緒に軸線方向に直線運動可能であると共に前記推力伝動部材（17）に対して軸線回りに回転運動可能であることを特徴とする車両の操舵制御装置としても構成することができる。

図面の簡単な説明

図 1 は、本発明の一実施形態におけるステアリング装置を示す断面図である。

図 2 は、上記ステアリング装置の第一の入力軸を回転させた場合を示す断面図である。

図 3 は、上記ステアリング装置の第二の入力軸を回転させた場合を示す断面図

である。

図 4 は、第二の入力軸と推力伝動部材の他の例を示す断面図である。

図 5 は、従来のボールねじ機構を用いたステアリング装置を示す断面図である。

発明を実施するための最良の形態

図 1 は、本発明の車両の操舵制御装置の一実施形態におけるステアリング装置を示す。このステアリング装置は 2 つの入力軸 1, 2 と一つの出力軸 3 を有する。第一の入力軸 1 はハンドルに連結される。第二の入力軸 2 はモータ 8 に連結される。出力軸 3 には、第一及び第二の入力軸 1, 2 の回転運動をステアリングギヤボックス、操舵車輪に伝えるステアリングシャフトが連結される。

モータ 8 はコントローラからの制御信号を受けて回転する。車速を検出するセンサー、第一の入力軸 1 側の操舵角センサー、及び出力軸 3 側の転舵角センサー等から信号がコントローラに入力される。コントローラは、これらのセンサーからの信号に基づいて、ハンドルの操舵角と車輪の転舵角との比を適切に変化させる。例えば操舵角に対する転舵角の割合を、高速走行時には小さく、低速走行時には大きくする。これにより、高速走行時には良好な走行安定性を確保し、また低速走行時には車両の取り回り性を向上させることができる。

ステアリング装置は、ハウジング 4 と、第一の入力軸 1 と、第二の入力軸 2 と、出力軸 3 と、出力軸 3 に嵌まり合うナット 5 と、第一の入力軸 1 の回転運動が出力軸 3 の回転運動に伝動するように、第一の入力軸 1 の回転運動によってナット 5 を回転運動させる第一の伝動手段 6 と、第二の入力軸 2 の回転運動が出力軸の回転運動に伝動するように、第二の入力軸 2 の回転運動によってナット 5 を出力軸に対して軸線方向に直線運動させる第二の伝動手段 7 とを備える。

出力軸 3 の外周には螺旋状のねじ溝 3 a が形成される。このねじ溝 3 a はボールが転走可能に断面半円状に形成される。出力軸 3 は一対のスラストベ어링 9, 9 によってハウジング 4 に回転自在に支持される。このスラストベ어링 9, 9 により、出力軸 3 は軸線回りの回転運動を許容されると共に軸線方向の直線運動が制限される。

出力軸 3 には円筒状のナット 5 が嵌め合わされる。このナット 5 の内周には出

力軸 3 のねじ溝に対応した螺旋状のねじ溝が形成される。ナット 5 のねじ溝もボールが転走可能に断面半円状に形成される。出力軸 3 のねじ溝とナット 5 のねじ溝との間には複数のボールが充填され、またナット 5 には複数のボールを循環させるための戻し路が形成される。ナット 5 の中心線と出力軸 3 との中心線は略一致している。この出力軸 3 とナット 5 とがボールねじ機構を構成する。

第一の入力軸 1 は、出力軸 3 と同一直線上に且つ出力軸 3 に隣接して配置される。

第一の伝動手段 6 は、第一の入力軸 1 の回転運動によってナット 5 を回転運動させ、且つ第一の入力軸 1 に対してナット 5 が軸線方向に直線運動するのを許容する。具体的には、第一の伝動手段 6 は、第一の入力軸 1 に連結されるスプライン外筒 10 と、ナット 5 に連結され、スプライン外筒 10 に嵌まり合う第一の入力軸用スプライン軸 11 とを有する。このスプライン外筒 10 と第一の入力軸用スプライン軸 11 とが、第一の入力軸用スプライン機構を構成する。

第一の入力軸 1 に連結されるスプライン外筒 10 には、軸線方向に延び、ボールが転走する複数列のボール転走溝が形成される。このスプライン外筒 10 にはボールを循環させるための循環路が形成される。スプライン外筒 10 と出力軸 3 の端部との間にはラジアルベアリング 12 が介在されている。

第一の入力軸用スプライン軸 11 は中空に形成され、その内側を出力軸 3 が貫通している。第一の入力軸用スプライン軸 11 の外周には軸線方向に延び、ボールが転走する複数列のボール転走溝が形成される。スプライン外筒 10 と第一の入力軸用スプライン軸 11 との間には複数のボールが充填される。第一の入力軸用スプライン軸 11 がスプライン外筒 10 に対して相対的に直線運動すると、スプライン外筒 10 と第一の入力軸用スプライン軸 11 との間をボールが転がり運動する。転がり運動するボールはスプライン外筒 10 に形成された循環路によって循環される。第一の入力軸用スプライン軸 11 の端部は結合部材 13 を介してナット 5 に結合されている。

なお、本実施形態では、スプライン外筒 10 が第一の入力軸 1 に連結され、第一の入力軸用スプライン軸 11 がナット 5 に連結されているが、スプライン外筒 10 がナット 5 に連結され、第一の入力軸用スプライン軸 11 が第一の入力軸 1

に連結されてもよい。また、スプライン外筒 10 と第一の入力軸用スプライン軸 11 との間には複数のボールが介在されているが、ボールが介在されることなく、スプライン外筒 10 が第一の入力軸用スプライン軸 11 に対してすべり運動してもよい。

第二の入力軸 2 は中空に形成され、その内周には螺旋状のねじ溝 2a が形成され、その外周にはモータ出力軸 14 に固定された歯車 15 又はタイミングベルト等に噛み合う歯車 2b が形成される。第二の入力軸 2 は出力軸 3 の周囲に配置され、第二の入力軸 2 の中心線と出力軸 3 の中心線は略一致している。この第二の入力軸 2 は、軸線方向の両端に設けた一对のベアリング 16、16 によってハウジング 4 に回転可能に支持されている。

第二の伝動手段 7 は、第二の入力軸 2 の回転運動によってナット 5 を出力軸 3 に対して軸線方向に直線運動させ、且つナット 5 が回転運動するのを許容する。具体的には、第二の伝動手段 7 は、第二の入力軸 2 に嵌まり合い、外周にねじが形成された中空の推力伝動部材 17 と、ハウジング 4 に固定され、推力伝動部材 17 が軸線方向に直線運動するのを案内する推力伝動部材用スプライン機構 17a、18 とを有する。ナット 5 は、推力伝動部材 17 と一緒に軸線方向に直線運動可能であると共に推力伝動部材 17 に対して軸線回りに回転運動可能なように、ベアリング 19 を介して中空の推力伝動部材 17 内に配置される。

第二の入力軸 2 と推力伝動部材 17 とがねじ機構を構成する。推力伝動部材 17 は第二の入力軸 2 に螺合し、第二の入力軸 2 と推力伝動部材 17 との間には、転がり運動するボールが介在される。推力伝動部材 17 の内側には出力軸 3 が貫通し、推力伝動部材 17 の中心線と出力軸 3 の中心線も略一致している。

なお、図 4 に示すように第二の入力軸 2 と推力伝動部材 17 との間には、転がり運動するボールが介在されることなく、推力伝動部材 17 及び第二の入力軸 2 それぞれにねじ山 2a、17b が形成されてもよい。この場合、推力伝動部材 17 が第二の入力軸 2 に対してすべり運動する。

推力伝動部材 17 の内周には軸線方向に延び、ボールが転走する複数列のボール転走溝 17a が形成される。推力伝動部材 17 と推力伝動部材用スプライン軸 18 との間には複数のボールが充填される。推力伝動部材 17 が推力伝動部材用

スプライン軸 18 に対して相対的に直線運動すると、推力伝動部材 17 と推力伝動部材用スプライン軸 18 との間に充填されたボールが転がり運動する。転がり運動するボールは推力伝動部材 17 に形成された循環路によって循環される。

推力伝動部材用スプライン軸 18 も中空に形成され、その一端がハウジング 4 に固定されている。推力伝動部材用スプライン軸 18 の外周には軸線方向に延び、ボールが転走する複数列のボール転走溝が形成される。

この推力伝動部材 17 のボール転走溝 17a 及び推力伝動部材用スプライン軸 18 等が、推力伝動部材用スプライン機構を構成する。

推力伝動部材 17 の内側にはベアリング 19 を介してナット 5 が軸線回りに回転運動可能に連結される。このベアリング 19 はラジアル及びスラスト方向の力を負荷する。

次に、本発明のステアリング装置の動きについて説明する。まず、第一の入力軸 1 によって出力軸 3 を回転させる場合について説明する。図 2 に示すように、第一の入力軸 1 を回転すると、第一の入力軸 1 のトルクが第一の伝動手段 6 を構成するスプライン外筒 10、スプライン軸 11 を介してナット 5 に伝動される。ここで、第二の伝動手段 7 を構成する推力伝動部材 17、推力伝動部材用スプライン軸 18 及びベアリング 19 によって、ナット 5 は出力軸 3 に対する直線運動を制限されている。このため第一の入力軸 1 によってナット 5 が回転すると、出力軸 3 が追従回転する。

次に、第二の入力軸 2 によって出力軸 3 を回転させる場合について説明する。図 3 に示すように、第二の入力軸 2 を回転させると、第二の伝動手段 7 を構成する推力伝動部材 17 及び推力伝動部材用スプライン軸 18 によって、ナット 5 が出力軸 3 に対して軸線方向に直線運動する。ここで、第一の伝動手段 6 を構成するスプライン外筒 10 及びスプライン軸 11 によって、ナット 5 が軸線回りに回転するのが制限されている。このため、ナット 5 が出力軸 3 に対して軸線方向に直線運動すると、ねじ機構によって出力軸 3 が回転運動する。

そして以下の表 1 に示すように、第一の入力軸及び第二の入力軸を同時に動かすことで増速及び減速いずれも可能になる。ここで、A は第一の入力軸が回転することによる出力軸の回転角度、B は第二の入力軸が回転することによる出力軸

の回転角度、+は時計回り、-は反時計回りを意味する。

【表 1】

第一の入力軸が回転することによる出力軸の回転角度	0 (第一の入力軸固定)	+A	+A	-A	+A	-A
第二の入力軸が回転することによる出力軸の回転角度	+B	0 (第二の入力軸固定)	+B	+B	-B	-B
合算された出力軸の回転角度	+B	+A	+A+B	+B-A	+A-B	-A-B

更に、図4に示すように、第二の入力軸2と推力伝動部材17との間にボールが介在されない場合は、推力伝動部材17が第二の入力軸2に対してすべり運動するので、第二の入力軸2の駆動トルクを出力軸3に確実に伝動させることができる。さらに、図3に示すように、第二の入力軸2の中心線と出力軸3の中心線とが略同一の直線上に配置されるので、第二の入力軸2に発生する推力の中心点①とナット5から出力軸3に作用する力の中心点②とを同一直線上に配置させることができる。従って、第二の入力軸2の駆動トルクを出力軸3に効率よく伝動させることができる。

本発明は上記実施形態に限られず、本発明の範囲を逸脱しない範囲で種々変更が可能である。例えば第二の入力軸を歯車機構で回転させることなく、第二の入力軸を中空モータのローターとし、第二の入力軸をステータによって直接回転させてもよい。

本発明の用途は、操舵角に対する転舵角の割合を変化可能なステアリング装置に限られず、入力軸が二つで出力軸が一つを有し、それぞれの入力軸のトルクあるいは回転角度を加算するものであれば、自動操舵装置やアクティブステア装置等、様々な用途に適用することができる。

以上説明したように、本発明によれば、ねじ機構と第一及び第二の伝動手段との組み合わせで車両の操舵制御装置を実現し、しかも第二の入力軸の中心線と出

力軸 3 の中心線とを略同一の直線上に配置しているので、装置全体を小型にすることができる。

請求の範囲

1. ハウジングと、

第一の入力軸と、

第二の入力軸と、

軸線回りの回転運動を許容されると共に軸線方向の直線運動が制限された状態で前記ハウジングに支持され、前記第二の入力軸の中心線と略同一の直線上に配置される中心線を有すると共に外周にねじが形成される出力軸と、

前記出力軸に嵌まり合うナットと、

第一の入力軸の回転運動が前記出力軸の回転運動に伝動するように、前記第一の入力軸の回転運動によって前記ナットを回転運動させる第一の伝動手段と、

第二の入力軸の回転運動が前記出力軸の回転運動に伝動するように、前記第二の入力軸の回転運動によって前記ナットを前記出力軸に対して軸線方向に直線運動させる第二の伝動手段と、を備えることを特徴とする車両の操舵制御装置。

2. 前記第一の伝動手段は、前記第一の入力軸の回転運動によって前記ナットを回転運動させ、且つ前記第一の入力軸に対して前記ナットが軸線方向に直線運動するのを許容し、

前記第二の伝動手段は、前記第二の入力軸の回転運動によって前記ナットを前記出力軸に対して軸線方向に直線運動させ、且つ前記ナットが回転運動するのを許容することを特徴とする請求項 1 に記載の車両の操舵制御装置。

3. 前記第二の入力軸は中空に形成され、

前記第二の入力軸の内周にはねじが形成され、

前記第二の伝動手段は、前記第二の入力軸に嵌まり合い、外周にねじが形成された中空の推力伝動部材と、

前記ハウジングに固定され、前記推力伝動部材が軸線方向に直線運動するのを案内する推力伝動部材用スプライン機構と、を有し、

中空の前記推力伝動部材内に配置される前記ナットは、前記推力伝動部材と一緒に軸線方向に直線運動可能であると共に前記推力伝動部材に対して軸線回りに回転運動可能であることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の車両の操舵制御装置。

4. 前記第一の伝動手段は、前記第一の入力軸及び前記ナットのいずれか一方に連結される第一の入力軸用スプライン軸と、

いずれか他方に連結され、前記第一の入力軸用スプライン軸に嵌まり合うスプライン外筒とを有することを特徴とする請求項1ないし3いずれかに記載の車両の操舵制御装置。

5. 前記ナットと前記出力軸との間には、転がり運動する複数のボールが介在され、

前記推力伝動部材と前記第二の入力軸との間には、転がり運動する複数のボールが介在されることなく、前記推力伝動部材が前記第二の入力軸に対してすべり運動することを特徴とする請求項3又は4に記載の車両の操舵制御装置。

6. ハウジングと、

第一の入力軸と、

内周にねじが形成された中空の第二の入力軸と、

軸線回りの回転運動を許容されると共に軸線方向の直線運動が制限された状態で前記ハウジングに支持され、前記第二の入力軸の中心線と略同一の直線上に配置される中心線を有すると共に外周にねじが形成される出力軸と、

前記出力軸に嵌まり合うナットと、

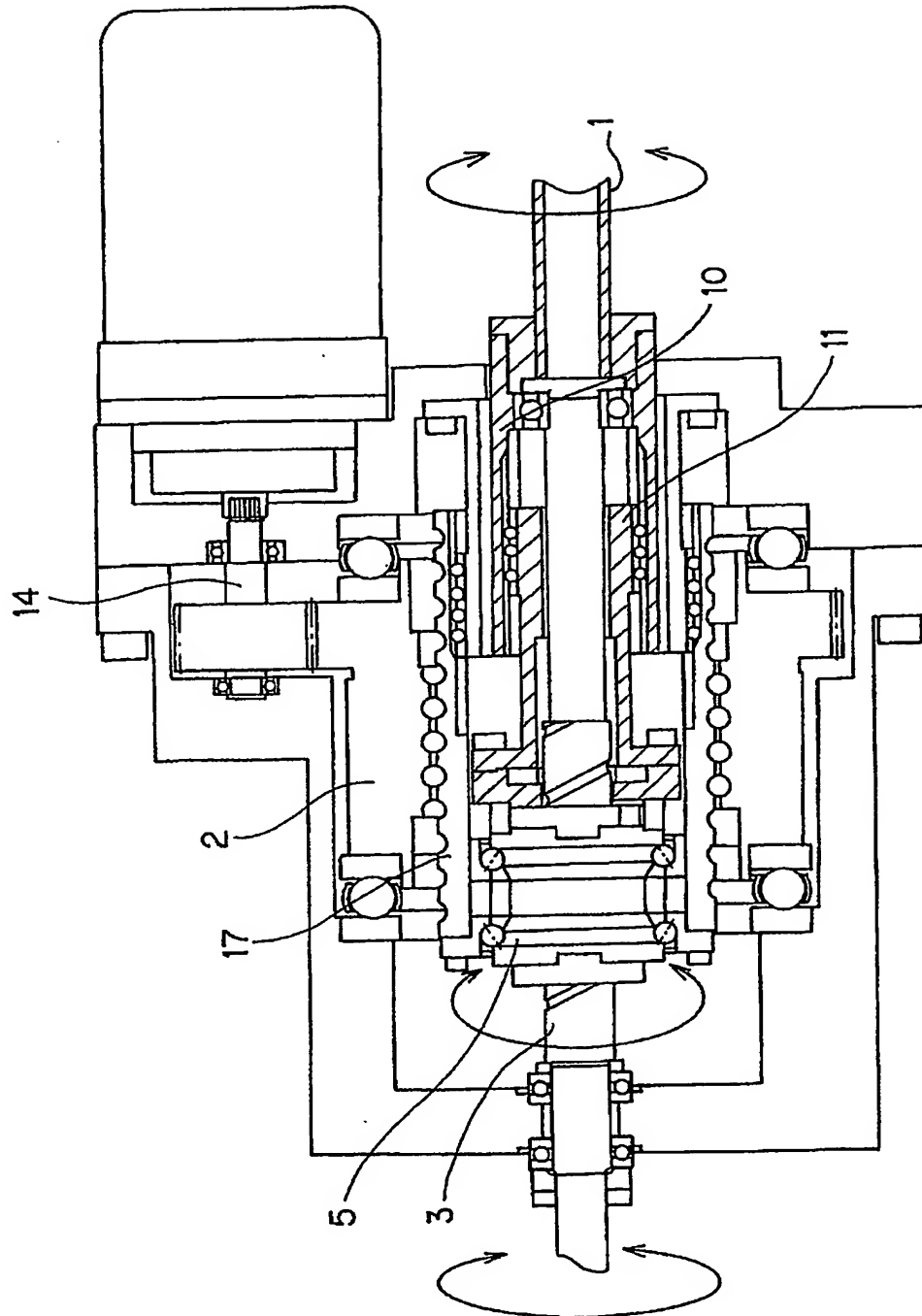
前記第一の入力軸の回転運動によって前記ナットを回転運動させ、且つ前記第一の入力軸に対して前記ナットが軸線方向に直線運動するのを許容する第一の入力軸用スプライン機構と、

前記第二の入力軸に嵌まり合い、外周にねじが形成された中空の推力伝動部材と、

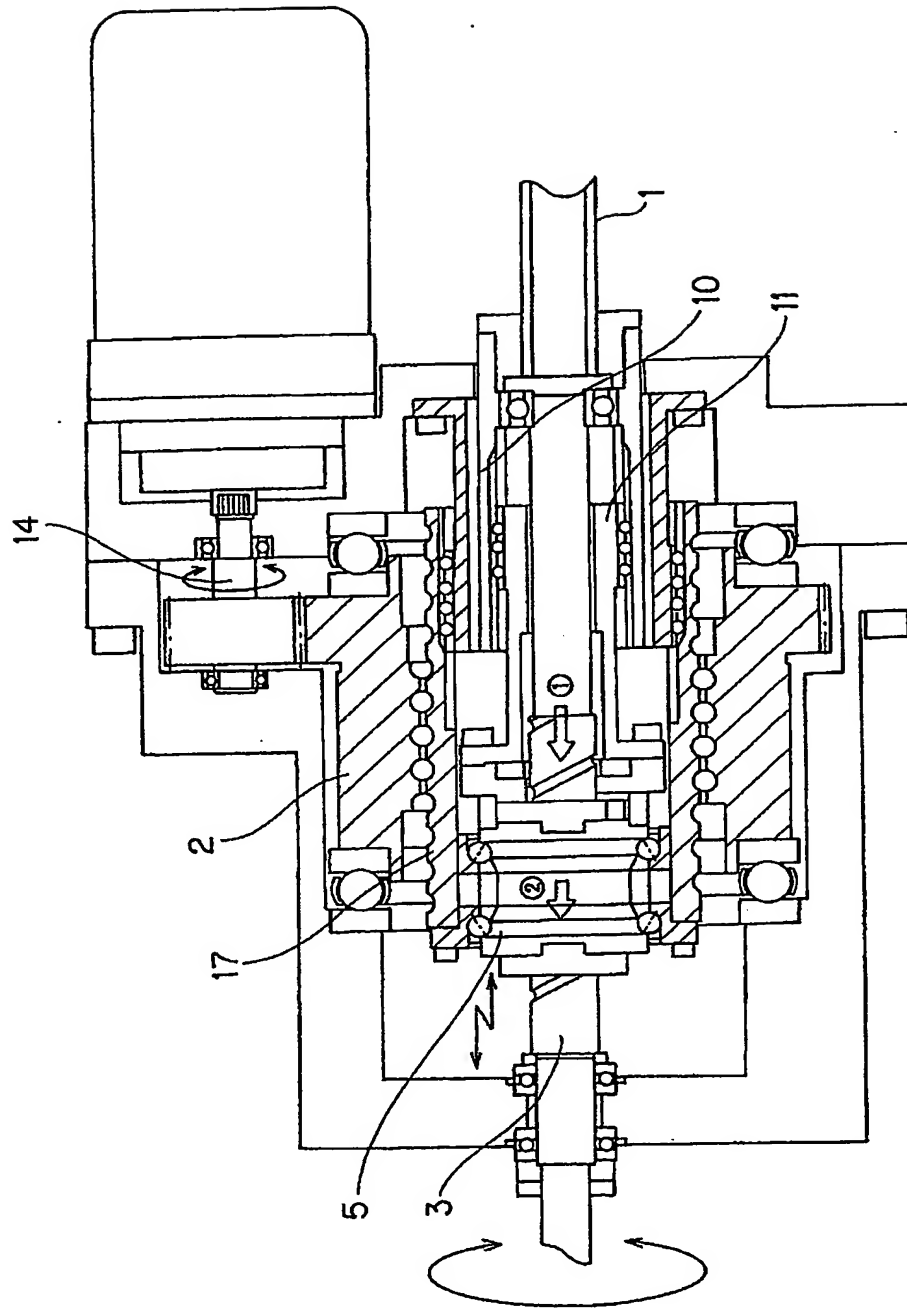
前記ハウジングに固定され、前記推力伝動部材が軸線方向に直線運動するのを案内する推力伝動部材用スプライン機構と、を備え、

中空の前記推力伝動部材内に配置される前記ナットは、前記推力伝動部材と一緒に軸線方向に直線運動可能であると共に前記推力伝動部材に対して軸線回りに回転運動可能であることを特徴とする車両の操舵制御装置。

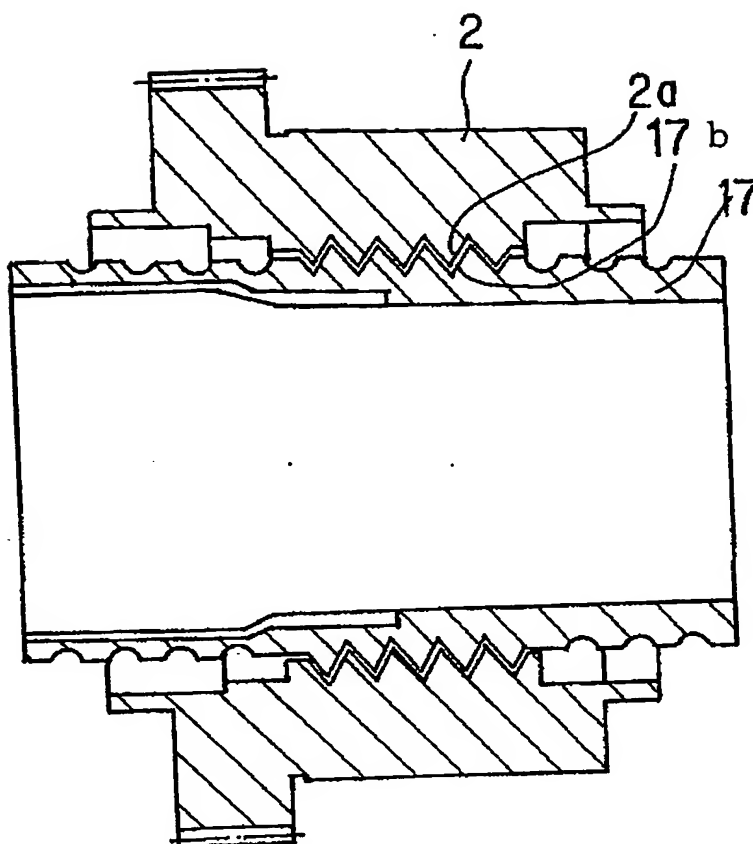
第2図



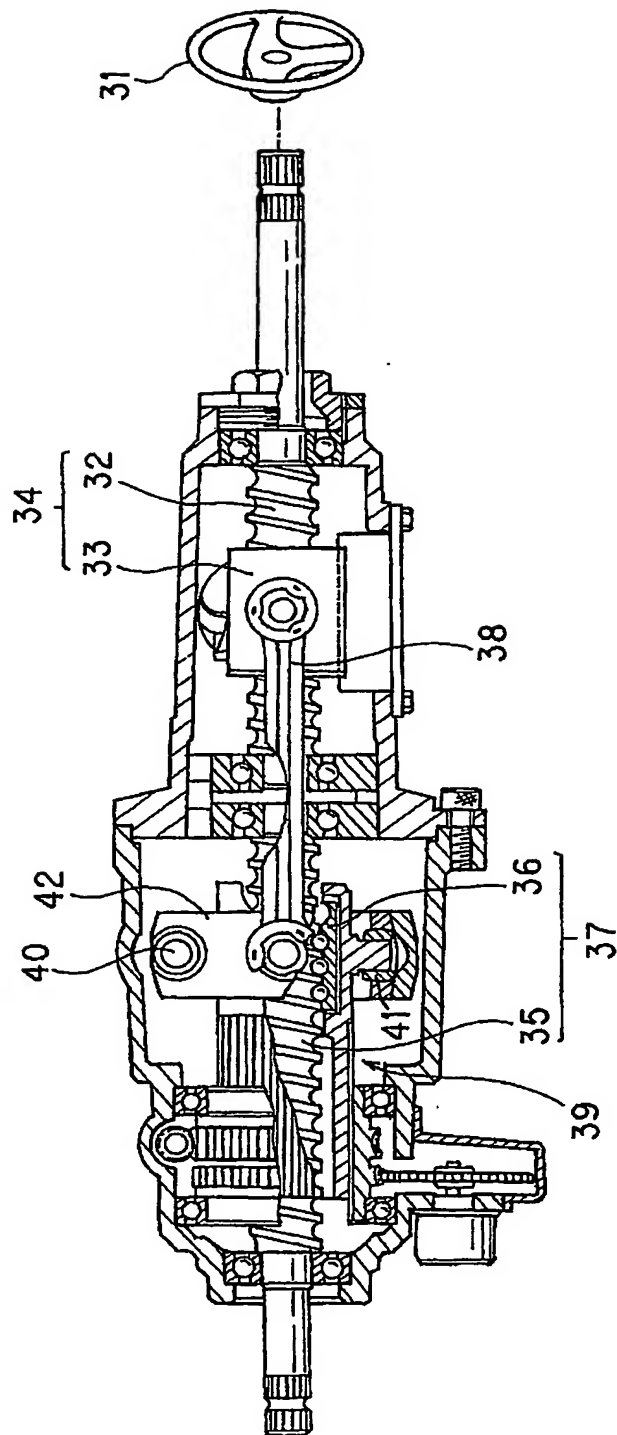
第3図



第4図



第5図



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP03/06852

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER Int.Cl ⁷ B62D1/16		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) Int.Cl ⁷ B62D1/00-1/28		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2003 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2003 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2003		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
E, X	JP 2002-255046 A (Fuji Kiko Co., Ltd.), 11 September, 2002 (11.09.02), Par. Nos. [0042] to [0057] (Family: none)	1, 2, 4, 5
A	JP 4-243667 A (Honda Motor Co., Ltd.), 31 August, 1992 (31.08.92), (Family: none)	1
A	JP 2001-10508 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 16 January, 2001 (16.01.01), (Family: none)	1
A	JP 4-118382 A (Honda Motor Co., Ltd.), 20 April, 1992 (20.04.92), (Family: none)	1
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family
Date of the actual completion of the international search 03 July, 2003 (03.07.03)		Date of mailing of the international search report 22 July, 2003 (22.07.03)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号 PCT/JPO3/06852

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.⁷
B62D 1/16

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.⁷
B62D 1/00 - 1/28

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1926-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2003年
日本国登録実用新案公報	1994-2003年
日本国実用新案登録公報	1996-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
EX	J P 2002-255046 A (富士機工株式会社) 200 2.09.11【0042】～【0057】 (ファミリーなし)	1, 2, 4, 5
A	J P 4-243667 A (本田技研工業株式会社) 1992. 08.31 (ファミリーなし)	1
A	J P 2001-10508 A (日産自動車株式会社) 200 1.01.16 (ファミリーなし)	1
A	J P 4-118382 A (本田技研工業株式会社) 1992. 04.20 (ファミリーなし)	1

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

- 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

- 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

03.07.03

国際調査報告の発送日

22.07.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

西本 浩司

3Q

9338

電話番号 03-3581-1101 内線 3380